

Bei der dritten Gruppe — Osmium und Ruthenium — werden die beim Erhitzen der Säuren sich bildenden Dämpfe mit Wasserstoff gemischt und wie bei der ersten Gruppe durch Glühen des Platinfadens der Niederschlag erzeugt, oder es wird ebenfalls, ähnlich wie bei der ersten Gruppe, ein galvanischer Ueberzug hergestellt.

Das Metall der vierten Gruppe endlich — Chrom — soll z. B. in folgender Weise niedergeschlagen werden. Der Faden wird in den aus Chromoxychlorid (CrO_2Cl_2) entwickelten Dämpfen geglüht und erhält einen Ueberzug von Chromoxyd nach der Formel $2 \text{CrO}_2\text{Cl}_2 = \text{Cr}_2\text{O}_3 + 2 \text{Cl}_2 + \text{O}$. Dann erst findet die Reduktion zu Chrom durch Glühen in Wasserstoff statt, weil sonst Explosionen zu fürchten wären. Ausser einer Reihe ähnlicher chemischer Verfahren schlägt *de Lodyguine* auch hier galvanische Ueberzüge vor.

Bemerkenswert ist, dass der Erfinder mehrfach betont, dass der Platinfaden nur bei der Herstellung des Glühkörpers unbedingt erforderlich sei, später könnte er ebensogut entfernt werden. Der Faden spielt gewissermassen dieselbe Rolle wie die Form beim Giessen.

In ganz ähnlicher Weise stellt Dr. *Auer* einen seiner elektrischen Glühkörper her. Das Verfahren wird folgendermassen beschrieben (*Elektrotechnischer Anzeiger* 1898, S. 845, und Schweizerisches Patent Nr. 16 133): Ein 0,02 mm starker Platindraht wird in eine Kohlenwasserstoffatmosphäre gebracht, welche reichlich mit Wasserdampf (?) vermischt ist und in welche von Zeit zu Zeit kleine Mengen von Ueberosmiumsäureanhydrid eingeblasen werden. Darauf glüht man den Draht in dieser Atmosphäre, infolgedessen schlägt sich auf demselben eine dünne Schicht von metallischem Osmium nieder. Das Glühen wird fortgesetzt, bis sich der Platindraht verflüchtigt und sich eine homogene Osmiumhülle gebildet hat, welche aus einem Röhrchen aus reinem Osmium besteht. Die Hülle soll elastisch sein und fast die Farbe des Platins besitzen.

Ein solcher Osmiumfaden lässt sich auch in der Weise herstellen, dass man den Platindraht durch eine Lösung eines Osmiumsulfides oder eines Osmiumoxydhydrates zieht und darauf im Vakuum ausglüht. Um möglichst dünne Lagen zu erhalten, muss dieses Verfahren etwa hundertmal wiederholt werden.

In der ungarischen Patentschrift wird ausserdem ein elektrolytisches Verfahren erwähnt, indessen ist dieser Teil der Beschreibung sehr unbestimmt gehalten.

Gibson, dessen Mitteilungen die vorstehenden Angaben entnommen sind, bemerkt, dass es sich hier vorläufig nur um Laboratoriumversuche handelt. Zwar sollen nach *Auer's* Angabe bereits Lampen hergestellt worden sein, die eine Reihe hervorragender Eigenschaften besaßen, allein über den Nutzeffekt und die Brenndauer liegen keine Angaben *Auer's* vor, während andererseits berichtet wird, dass der Energieverbrauch für die Normkerze unter 2, ja fast 1,5 Watt betrage.

Aus den Patentansprüchen (*Elektrotechnischer Anzeiger*, 1898 S. 755) ergibt sich, dass statt des reinen Osmiums auch Osmium mit einem Gehalt von anderen Platinmetallen, wie Platin, Iridium, Rhodium und Ruthenium, oder auch Legierungen von Osmium mit diesen Metallen, oder den Metallen selbst oder schliesslich deren Legierungen benutzt werden sollen.

Auf den weiteren Inhalt der *Auer'schen* Patentschrift werden wir weiter unten noch mehrfach eingehen.

An dieser Stelle soll noch auf einen Vorschlag von *Grünwald* hingewiesen werden, der zwar streng genommen nicht hierhin gehört, da er sich auf kein Metall, sondern auf ein Metalloid bezieht (*Elektrotechnischer Anzeiger*, 1898 S. 375). Der Vorschlag geht dahin, die von *le Roy* (*Eclairage électrique*, Bd. 14 S. 317) für elektrische Heizungs-zwecke benutzten Widerstände aus krystallisiertem Silicium und ähnliche Stoffe als Glühkörper für elektrische Glühlampen zu verwenden. *Le Roy* fand, dass Stäbe von 40 qmm Querschnitt und 10 cm Länge aus gepresstem Silicium einen Widerstand von 200 Ohm (kalt) besaßen,

während ebensolche Stäbe aus Bogenlichtkohle 0,15 Ohm und aus Neusilber 0,00085 Ohm Widerstand zeigten. Das krystallisierte Silicium lässt sich durch Glühen von Kieselfluornatrium mit Natrium und Zink erhalten. Das Silicium löst sich in dem geschmolzenen Zink, scheidet sich beim Erkalten krystallinisch aus und kann durch Behandeln der Schmelze mit Salzsäure gewonnen werden. Wenn ferner Aluminium mit 20 bis 40 Teilen Kieselfluorkalium oder mit 5 Teilen Wasserglas und 10 Teilen Kryolith zusammenschmilzt, die Metallkörper mit Salzsäure und den Rückstand mit Fluorwasserstoffsäure behandelt, so erhält man graphit-ähnliche, undurchsichtige, bleigraue und mattglänzende Blättchen, welche zerrieben ein dunkelbraunes Pulver geben, härter als Glas sind, die Elektrizität leiten, selbst bei Weissglut in Sauerstoff nicht verbrennen und allen Säuren widerstehen. Dieses Material liesse sich nach *Grünwald* vielleicht auch zur Erzeugung von elektrischem Glühlicht verwenden.

Unter den Glühkörpern der oben angeführten Gruppe Ib ist zunächst eine Anordnung von *Edison* (1878) zu erwähnen, die darin besteht, dass eine Platindrahtspirale mit Kohle umpresst und letztere als eigentlicher Leuchtkörper durch den glühenden Platindraht zum Glühen gebracht wird (D. R. P. Nr. 9165). Statt dessen benutzte *Edison* auch Gemische von Metallpulvern (oder Metalloiden) und Kohle. Derartige Glühkörper fertigt er beispielsweise auf folgende Art an (Englisches Patent Nr. 1918/1881): Silicium, Bor, Zirkon o. dgl. wird zu einem unfühlbar feinen Pulver zerrieben und unter Zusatz von Holzkohle in einer Form mittels hydraulischer Pressen zu einer festen Platte gepresst. Der Zusatz von Holzkohle ist übrigens nicht unbedingt erforderlich. Ist er aber vorhanden, so wird die Masse vor dem Pressen zweckmässig mit einem flüssigen Kohlenwasserstoff befeuchtet, getrocknet, gepulvert und dann erst gepresst. Je nach der Menge der zugesetzten Holzkohle lässt sich der Widerstand der Masse verändern. Auch durch Veränderung des Druckes lassen sich Glühkörper verschiedenen Widerstandes erzielen. Aus den gepressten Platten wird der Glühkörper ausgestanzt, ausgeschnitten o. dgl. Vielfach wird schliesslich der Körper noch nach dem aus der Herstellung der Lampen mit Kohlefaden bekannten Verfahren durch Glühen in Kohlenwasserstoffen mit einem Kohleüberzug versehen. Ähnliche Verfahren wurden noch mehrfach angegeben.

Bemerkenswert ist ein Verfahren von *H. Müller* (1892), der, wie bei der zuerst erwähnten Anordnung von *Edison*, ebenfalls einen Metallfaden als Träger des eigentlichen aus Kohle bestehenden Leuchtkörpers benutzt (D. R. P. Nr. 67 840). Statt eines Platindrahtes wird ein Draht benutzt, der aus einer Legierung von zwei Teilen feinem Gusseisen mit einem Teil Aluminium besteht. Diese Legierung eignet sich vor allem deswegen gut zum Träger der Kohle, weil sie an sich schon kohlenstoffreich ist, die erwünschte Porosität zeigt, zum Drahtziehen bei gehörigem Ausglühen genügend geschmeidig ist und zudem nicht besonders gut leitet. Der Draht wird zuerst mit einem flüssigen schweren Kohlenwasserstoff, also solchem mit recht hohem Siedepunkt, durch Kochen sorgfältig durchtränkt. Bevor der Kohleüberzug auf bekannte Weise hergestellt wird, wird der Draht mit einem Lack überzogen, der aus mit Alkohol verdünntem Steinkohlenteer mit etwas Graphit oder Russzusatz besteht. Darauf wird der Faden durch den Strom schwach erwärmt, so dass die verdunstbaren Bestandteile des Lackes verdunsten und aus dem den Faden umgebenden Gefäss durch eine Luftpumpe abgesaugt werden können. Unmittelbar nachdem der Faden auf diese Weise getrocknet worden ist, wird dann der Kohleüberzug hergestellt.

Ähnlich ist das Verfahren von *Zanni* (D. R. P. Nr. 24370/1882), der ebenfalls auf einem dünnen Draht einen Kohleniederschlag erzeugt. Nach einem anderen Verfahren desselben Erfinders wird der Draht durch einen dünnen Strohalm gezogen und letzterer darauf karbonisiert.

(Fortsetzung folgt.)